

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221775

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G03B 19/22

G03B 35/18

G06T 17/00

H04N 13/02

(21)Application number : 09-025241

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 07.02.1997

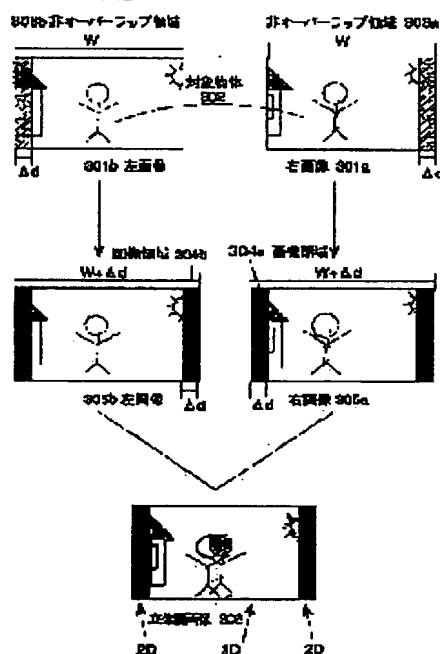
(72)Inventor : SAKIMURA TAKEO  
IJIMA KATSUMI  
MORI KATSUHIKO  
MORISHIMA HIDEKI

## (54) MEDIUM RECORDED WITH STEREOSCOPIC VISION IMAGE PICKUP DISPLAY PROGRAM, AND COMPOUND EYE IMAGE INPUT/OUTPUT DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a medium on which a stereoscopic vision image pickup display program for controlling an image output device is recorded and a compound eye image input/output device excellently displaying a non-overlapped area at the time of performing stereoscopic vision image pickup display of a pair of images picked up by a compound eye image pickup device and having parallax each other, and having a function to select two-dimensional display and three-dimensional display.

**SOLUTION:** This compound eye image input/output device having two image pickup optical systems, picking up and outputting a pair of left and right images having the parallax each other is provided with a display means performing the stereoscopic vision image pickup display in a state where non-overlapped areas 303b and 303a are overlapped by newly adding image data to a pair of left and right images 301b and 301a forming a stereoscopic vision image 306 including the non-overlapped areas 303b and 303a when a pair of left and right images 301b and 301a are overlapped to perform the stereoscopic vision image pickup display.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(11) Publication No.: Japanese Patent Application Laid-open

Hei 10-221775

(43) Publication Date: August 21, 1998

(21) Application No.: Japanese Patent Appln. Hei 9-25241

5 (22) Application Date: February 7, 1997

(71) Applicant: Canon Inc.

(72) Inventors: Takeo SAKIMURA; Katsumi IIJIMA;

Katsuhiko MORI; Hideki MORISHIMA

10 (54) [TITLE OF THE INVENTION] MEDIUM RECORDED WITH  
STEREOSCOPIC VISION IMAGE PICKUP DISPLAY PROGRAM, AND COMPOUND  
EYE IMAGE INPUT/OUTPUT DEVICE

(Partial translation)

15

[Claim 5] The compound eye image input/output device  
according to Claim 1, wherein the displaying means for  
performing the stereoscopic vision image pickup display  
performs a method comprising the steps of;

20

adding newly image area to the respective left and right  
images forming the stereoscopic vision image, each of the  
left and right images including a non-overlapping area;

substituting the one image area in the one image by image  
data of the non-overlapping area in the other image; and

overlapping the non-overlapping areas too for performing the stereoscopic vision image pickup display.

[Claim 6] The recording medium for recording the stereoscopic vision image pickup display program according to Claim 2, wherein the displaying means for performing the stereoscopic vision image pickup display performs a method comprising the steps of;

adding newly image area to the respective left and right images creating the stereoscopic vision image, each of the left and right images including a non-overlapping area;

substituting the one image area in the one image by image data of the non-overlapping area in the other image; and

overlapping the non-overlapping areas too for performing the stereoscopic vision image pickup display.

[0012] Fig. 12 shows that by changing an amount of overlapping, it is possible to show respective stereoscopic vision images having different stereoscopic effects. The drawing shows a case that an image is displayed on a display window with specific magnitude, and indicates the size of the image at that time. First, as shown in Fig. 12(a), a scene 202 is pictured with a compound eye image pickup device 201. In compound eye image pickup device 201, it is assumed that image pickup optical systems shall be arranged in a horizontal direction in parallel.

As shown in Fig. 12(b), the left and right images picked up by the respective left and right image pickup optical systems are displayed to as a pair of the left and right images 203a and 203b which have parallax to each other.

5 [0013] In a width direction, these two frame images 203a and 203b are positioned and superimposed so as to show a stereoscopic vision as an image 205. Here, the width of the displayed image is assumed to be "w". If liquid crystal shutter glasses are used so as to create a stereoscopic vision  
10 image, two frame images 203a and 203b are sequentially arranged and displayed in order of time. If the display with a deflection plate is used, two images are alternately arranged and displayed every one line in a vertical scanning direction. Obtained image has a parallax due to the base line lengths,  
15 the convergence angles of two image pickup optical systems, and the distances between an object 204 and image pickup optical systems, thereby giving a predetermined stereoscopic effect to an observer.

[0014] However, by changing the amount of overlapping of left  
20 and right frame images at the time of creating the stereoscopic image (hereinafter described as the overlapping amount), the amount of the disparity of an object which is caused due to a parallax may be controlled, thus it is possible to see the images with various stereoscopic effects. Now, it is assumed  
25 that there is only the amount d of the disparity between objects

204 of the left and right images 203a and 203b with respect to the horizontal direction. Then, if the left and right images are superimposed by positioning the widths of the images, wherein "w" is the overlapping amount, so as to create stereoscopic vision image 205, the image has objects 204 between which a distance d exists with respect to the horizontal direction. Here, as shown in Fig. 12(c), by shifting right image 203a with respect to left image 203b to the horizontal direction only by " $\Delta d$ ", namely making the overlapping amount of two frame images into " $w - \Delta d$ " so as to create a stereoscopic image 206, the amount of the disparity of the object in the image becomes " $d - \Delta d$ ", and thus the observer may see this image with a different stereoscopic effect.

[0015] As described above, by setting the overlapping amount of the compound eye images actually captured by the observer to an arbitrary value, it is possible to change the stereoscopic effect.

[0040] Therefore, to remove the unnaturalness, non-overlapping areas in the left and right images are substituted by arbitrary values to show them on a display 19 in a stereoscopic vision image creating portion 21 as shown in Fig. 1. In Fig. 2, a right image 301a and a left image 301b are images captured by a compound eye image pick-up device and shown on a display window of the display. In this case,

a size of the width of the display image is " $w$ ". A focus is brought into the objects 302 in the right and left images and, in order to change the stereoscopic effect, the stereoscopic vision image is created with the overlapping amount " $w - \Delta d$ ". The non-overlapping amount " $\Delta d$ " may be set up by an observer by using a user interface such as a keyboard and a mouse in stereoscopic vision image creating portion 21 when the observer performs a stereoscopic vision image pickup display. However, the non-overlapping amount may be set up through the interface at any time during performing the stereoscopic vision image pickup display.

[0049] In Fig. 4, a right image 501a and a left image 501b are images captured by a compound eye image pick-up device and shown on a display window of the display. In this case, a size of the width of display image is " $w$ ". A focus is brought into the objects 502 in the right and left images and, in order to change the stereoscopic effect, the stereoscopic vision image is created with the overlapping amount " $w - \Delta d$ ". In this embodiment, the overlapping amount " $\Delta d$ " may be set up by the observer by using the user interface such as the keyboard and the mouse in stereoscopic vision image creating portion 21 when the observer performs the stereoscopic vision image pickup display. When the stereoscopic vision image is created, non-overlapping areas 503a and 503b each having " $\Delta$

d" width will be generated into the left and right images. Moreover, the created stereoscopic vision image has a length "w+ $\Delta$ d" with respect to the width direction. As shown in Fig. 4, in order to avoid generating the non-overlapping areas between the captured left and right images 501a and 501b, 5 image areas 504a and 504b each having " $\Delta$ d" width are created in the left and right images 501a and 501b, respectively. As a result, the left and right images becomes images 505a and 505b each having "w+ $\Delta$ d" width in the width direction, 10 respectively. Next, non-overlapping areas 503a and 503b in the left and right images 505a and 505b are substituted by the capture data which has been input beforehand. Then, newly created image areas 504a and 504b stores the image data of left side non-overlapping area 503b and the image data of 15 right side non-overlapping area 503a, respectively.

\* \* \* \* \*

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-221775

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 3 B 19/22

G 0 3 B 19/22

35/18

35/18

G 0 6 T 17/00

H 0 4 N 13/02

H 0 4 N 13/02

G 0 6 F 15/62

3 5 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平9-25241

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月7日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 崎村 岳生

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 飯島 克己

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 森 克彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

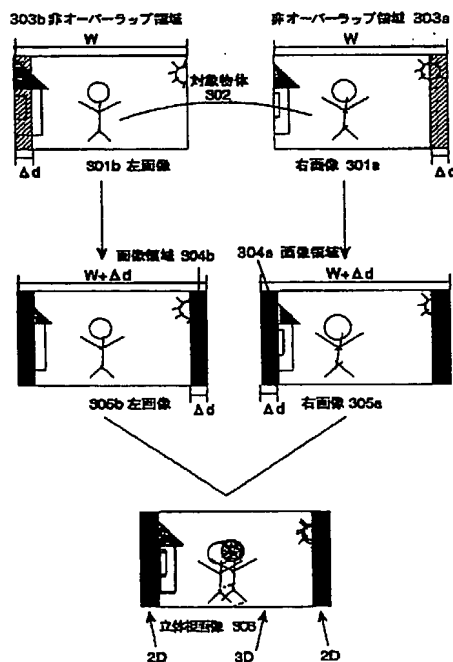
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体視撮像表示プログラムを記録した媒体及び複眼画像入出力装置

(57) 【要約】

【課題】 複眼撮像装置によって撮像された互いに視差を有する一組の画像を立体視撮像表示するときに非オーバーラップ領域を良好に表示し、2次元表示、3次元表示の選択機能を有する画像出力装置を制御する立体視撮像表示プログラムを記録した媒体及び複眼画像入出力装置を提供する。

【解決手段】 2つの撮像光学系を有し、互いに視差を有する一組の左右の画像を撮像して出力する複眼画像入出力装置において、一組の左右の画像301b、301aをオーバーラップさせて立体視撮像表示するときに、非オーバーラップ領域303b、303aを含む立体視画像306を形成する一組の左右の画像301b、301aにそれぞれ新たに画像データを付加することにより、非オーバーラップ領域303b、303aもオーバーラップさせて立体視撮像表示する表示手段を備えている。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの撮像光学系を有し、互いに視差を有する一組の左右の画像を撮像して出力する複眼画像入出力装置において、

前記一組の左右の画像をオーバーラップさせて立体視撮像表示するときに、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する前記一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像データを付加することにより、前記非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示する表示手段を備えたことを特徴とする複眼画像入出力装置。

【請求項 2】 2つの撮像光学系を有し、互いに視差を有する一組の左右の画像を撮像して出力する複眼画像入出力装置に備えられた立体視撮像表示プログラムを記録した媒体であって、

該プログラムは、

前記一組の左右の画像をオーバーラップさせて立体視撮像表示するときに、コンピュータを、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する前記一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像データを付加することにより、前記非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示する表示手段として機能させることを特徴とする立体視撮像表示プログラムを記録した媒体。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の複眼画像入出力装置において、

前記立体視撮像表示する表示手段は、

非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する前記一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、該画像領域と前記非オーバーラップ領域に任意の値を代入して前記非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示することを特徴とする複眼画像入出力装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の立体視撮像表示プログラムを記録した媒体において、

前記立体視撮像表示する表示手段は、

非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する前記一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、該画像領域と前記非オーバーラップ領域に任意の値を代入して前記非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示することを特徴とする立体視撮像表示プログラムを記録した媒体。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の複眼画像入出力装置において、

前記立体視撮像表示する表示手段は、

非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する前記一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、該画像領域のうち一方の画像領域にもう一方の非オーバーラップ領域の画像データを代入して前記非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示することを特徴とする複眼画像入出力装置。

【請求項 6】 請求項 2 に記載の立体視撮像表示プログ

ラムを記録した媒体において、

前記立体視撮像表示する表示手段は、

非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する前記一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、該画像領域のうち一方の画像領域にもう一方の非オーバーラップ領域の画像データを代入して前記非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示することを特徴とする立体視撮像表示プログラムを記録した媒体。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の複眼画像入出力装置において、

請求項 3 または請求項 5 に記載の立体視撮像表示する表示手段を選択する表示画像モード選択手段を備えたことを特徴とする複眼画像入出力装置。

【請求項 8】 請求項 2 に記載の立体視撮像表示プログラムを記録した媒体において、

該プログラムは、

コンピュータを、請求項 4 または請求項 6 に記載の立体視撮像表示する表示手段を選択する表示画像モード選択手段として機能させることを特徴とする立体視撮像表示プログラムを記録した媒体。

【請求項 9】 請求項 1 または請求項 3 または請求項 5 または請求項 7 に記載の複眼画像入出力装置において、

2次元画像と3次元画像が混在する立体視画像中の2次元画像と3次元画像を、それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段を有する画像出力装置を備えたことを特徴とする複眼画像入出力装置。

【請求項 10】 請求項 2 または請求項 4 または請求項 6 または請求項 8 に記載の立体視撮像表示プログラムを記録した媒体において、

該プログラムは、

コンピュータを、2次元画像と3次元画像が混在する立体視画像中の2次元画像と3次元画像を、それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段を有する画像出力装置を制御する手段として機能させることを特徴とする立体視撮像表示プログラムを記録した媒体。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の複眼画像入出力装置において、

前記それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段は、

立体視画像中の2次元画像部分は2次元画像表示に、3次元画像部分は3次元画像表示に切り換えて表示することを特徴とする複眼画像入出力装置。

【請求項 12】 請求項 10 に記載の立体視撮像表示プログラムを記録した媒体において、

前記それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段は、

立体視画像中の2次元画像部分は2次元両像表示に、3次元画像部分は3次元画像表示に切り換えて表示するこ

とを特徴とする立体視撮像表示プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は立体視撮像表示プログラムを記録した媒体及び立体視撮像表示機能をもつ複眼画像入出力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より複眼撮像装置を用いた立体視撮像表示法が知られている。これは2つの撮像光学系を基線長で与えられる間隔で左右に配置して2視点からの画像の撮像を行う。

【0003】 このように左右の2視点からある着目した被写体を撮像した場合、それぞれの撮像系で撮像される画像中の被写体の位置が画像の水平方向に互いに異なっている。すなわちこれが視差であり、この視差をステレオ視することにより、観察者は立体感のある画像を見る。

【0004】 図11は立体視撮像表示のための従来の複眼画像入出力装置のブロック構成図である。複眼撮像装置101には左右2つの撮像光学系102a、102bがあり、それぞれにレンズ103a、103bと撮像素子であるCCD104a、104bを備えている。この撮像光学系には同期信号発生器105を備えており、2つの撮像光学系102a、102bで同期した撮像を行う。また複眼撮像装置101には左右それぞれの撮像光学系に接続したA/Dコンバータ106a、106bを備えており、さらにメモリ107を備えている。複眼撮像装置101はインターフェースケーブル108を介してパーソナルコンピュータ（以後PCと記す）109に接続している。PCI09内ではCPUバス110にパラレルインターフェース111、CPU112、メモリ113、画像処理部114、立体視画像表示制御部115、記憶装置116、ディスプレイコントローラ117が接続されており、複眼撮像装置101からの画像信号の入力はパラレルインターフェース111により行い、ディスプレイ119への画像の出力はディスプレイコントローラ117を介して行っている。

【0005】 まず、複眼撮像装置101において2つの撮像光学系102a、102b内のレンズ103a、103bで結像した左右2つの画像をそれぞれのCCD104a、104bで取得する。画像は同期信号発生器105からの信号をもとに左右の撮像光学系102a、102bを同期して取得する。得られる画像の電気信号をA/Dコンバータ106a、106bでそれぞれデジタル信号に変換してメモリ107に蓄積する。これら2系統の画像信号をインターフェースケーブル108を介してPCI09内のパラレルインターフェース110に入力する。

【0006】 入力された画像データはまず、CPUバス

110を介してPCI09内のメモリ113に転送する。ここでPCI09内での画像処理はこのメモリ領域で行われる。次に画像処理部114で左右差補正等の画像処理を行い、立体視画像表示制御部115によりディスプレイ119に表示する制御信号を発生する。この信号に基づいてディスプレイコントローラ117は左右の画像データをVRAM118に転送し、ディスプレイ119に表示する。同様に複眼撮像装置101で1度撮像した左右画像をCPU112の制御により記憶装置116に記憶しておき、改めて記憶装置116から再生してディスプレイ119に表示する場合でも同様である。

【0007】 複眼撮像装置101で得られた画像をステレオ視する方法には、様々な方法がある。1つは、ディスプレイ119上に左右それぞれの画像を左右交互に出力し、観察者側ではその左右画像の表示の切り替えに同期して左右のシャッターの切り替えを行う液晶シャッター眼鏡120で見ることににより、立体視画像を得るものである。この表示法において立体視画像表示制御部115では、複眼撮像装置101で得られた左右画像をディスプレイ119に120Hz程度の垂直同期周波数に応じて切り替えて表示するようにディスプレイコントローラ117を制御し、一方、この左右画像の切り替えに同期した信号を液晶シャッター眼鏡120に送信して左右の視界のシャッターリングを行う制御をする。観察者は液晶シャッター眼鏡120を掛けてディスプレイ119上の画像を見ることににより、立体視画像をみることができる。

【0008】 また、もう1つの表示法は、左右2枚の画像を垂直走査方向の1ラインおきに交互に配置して、1枚のストライプ状の立体視画像を作成する。そして、ディスプレイ画面は作成した立体視画像と同様に垂直走査方向の1ラインおきに偏光方向が相互に直交する偏光板を持っており、画像はストライプ状に偏光方向が異なって表示される。そこで作成したストライプ状の立体視画像をこのディスプレイによって表示すると右の撮像光学系で撮像された画像は、ある方向のみの偏光だけが透過して表示され、左の撮像光学系で撮像された画像は右の画像とは直交する偏光のみを透過して表示される。一方、観察者は左右それぞれにディスプレイに表示される画像と同じ偏光のみを透過する機能を備えた偏光眼鏡を掛けることににより、右目には右画像のみが表示され、左目には左画像のみが表示されるようになっていく。この眼鏡を用いて観察者は右画像を右目のみで、左画像を左目のみで見ることができ、観察者は立体感のある画像を見ることができる。

【0009】 この場合立体視画像表示制御部115は左右の画像を垂直走査方向に1ラインずつ並べて立体視画像を作成し、ディスプレイ119に表示する制御信号を発生する。このときディスプレイ119は前記のような偏光板を持つディスプレイでなければならない。

【0010】以上のように立体視撮像表示では、異なる視点から撮像される画像の視差を利用している。

【0011】ところで、複眼撮像装置では、撮像光学系の基線長とその輻輳角、そして撮像光学系からの対象物体の距離によって撮像した画像の視差は決定される。従って撮像した左右一組の画像を表示画像の横サイズ一杯に表示したときには、観察者の見る画像はある一定の立体感を持つ。

【0012】図12にオーバーラップ量を変えることにより、異なる立体感を持つ立体視画像を表示する様子を示す。図の画像は特定の大きさを持つ表示ウィンドウ上に表示した場合であり、そのときのサイズを示している。図12(a)で、まず複眼撮像装置201によって風景202を撮像する。複眼撮像装置201内には撮像光学系が水平方向に並べて配置されているものとする。左右の撮像光学系で撮像した画像は図12(b)に示すように互いに視差を有する一組の左右画像203a、203bとして表示される。

【0013】これらの2枚の画像203a、203bを205に示すように表示画像の横サイズ一杯に重ねて立体視撮像表示する。ここで表示画像のサイズはwとする。立体視画像の作成では液晶シャッター眼鏡を用いた場合には2枚の画像203a、203bを時系列に並べて表示すればよいし、偏光板方式のディスプレイを用いる場合には、2枚の画像をディスプレイの垂直走査方向に1ラインずつ左右交互に並べて配置して、表示すればよい。ここで得られる画像は2つの撮像光学系の基線長、輻輳角と対象物体204の撮像光学系からの距離で決まる視差を持ち、ある一定の立体感を観察者に与える。

【0014】しかし、立体視画像作成時に左右2枚の画像のオーバーラップ量（以後オーバーラップ量と記す）を変えることにより、視差によって生じる画像中の物体のずれ量を制御して様々な立体感を持つ画像を見ることが可能である。いま、画像中の対象物体204は2枚の左右画像203a、203bで画像の水平方向にdだけずれ量を持っているとする。すると画像の横サイズ一杯、すなわち左右の画像のオーバーラップ量をwとして重ねて立体視画像205を作成したときには対象物体204は画像中に水平方向にdだけ離れて2つ存在する。ここで、図12(c)に示すように、左画像203bに対して右画像203aを水平方向に $\Delta d$ だけ横にずらして、すなわち2枚の画像のオーバーラップ量を $w - \Delta d$ にして立体視画像206を作成すると画像中の対象物体のずれ量は $d - \Delta d$ となり、これを観察者がみると立体感の異なる画像として見える。

【0015】以上のように観察者が実際に撮像した複眼画像をオーバーラップ量を任意に設定することにより、立体感を変えて見る事が可能である。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術は、以下の問題点がある。

【0017】上述の左右2枚の画像203a、203bにはそれぞれ幅 $\Delta d$ のオーバーラップしない領域（以後、非オーバーラップ領域と記す）が生じる。従来、互いに視差を有する一組の画像を用いて立体視画像を表示するときには、立体視をすることのできるオーバーラップ領域のみだけに着目しており、非オーバーラップ領域をどのように表示するかといった明確な方法は確立されていなかった。例えば、液晶シャッター眼鏡を用いた立体視撮像表示法で立体視画像を見た場合には、観察者は左右の各画像の非オーバーラップ領域を片方の目、すなわち右画像中の非オーバーラップ領域は右目のみで、左画像中の非オーバーラップ領域は左目のみでしか見ることができず、反対側の目にはその領域を見ることができないため、ちらついて見える。従って、オーバーラップ領域の立体視撮像表示の妨げとなり、不快感を与えるものであった。同様に左右画像を交互に1ラインずつストライプ状に並べて表示する場合についても、立体視画像中で一方の画像のデータがストライプ状に入力されたとしても、もう一方の画像のデータは持たない。そのため、非オーバーラップ領域は片方の目でしか見ることができないという問題点があった。

【0018】さらに、立体視画像の出力装置として2次元表示と3次元表示を画面中のウィンドウに応じて選択して表示する機能を有する画像出力装置に対し、非オーバーラップ領域を含む立体画像を表示する手法が未だ明確に確立されていない。

【0019】上記従来技術の問題点に鑑み、本発明の目的は、複眼撮像装置によって撮像された互いに視差を有する一組の画像を立体視撮像表示するときに非オーバーラップ領域を良好に表示し、2次元表示、3次元表示の選択機能を有する画像出力装置を制御する立体視撮像表示プログラムを記録した媒体及び複眼画像入出力装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の複眼画像入出力装置は、2つの撮像光学系を有し、互いに視差を有する一組の左右の画像を撮像して出力する複眼画像入出力装置において、一組の左右の画像をオーバーラップさせて立体視撮像表示するときに、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像データを付加することにより、非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示する表示手段を備えている。

【0021】また、立体視撮像表示する表示手段は、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、画像領域と非オーバーラップ領域に任意の値を代入して非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示

してもよい。また、立体視撮像表示する表示手段は、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、該画像領域のうち一方の画像領域にもう一方の非オーバーラップ領域の画像データを代入して非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示してもよい。

【0022】本発明の立体視撮像表示プログラムを記録した媒体は、2つの撮像光学系を有し、互いに視差を有する一組の左右の画像を撮像して出力する複眼画像入出力装置に備えられた立体視撮像表示プログラムを記録した媒体であって、プログラムは、一組の左右の画像をオーバーラップさせて立体視撮像表示するときに、コンピュータを、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像データを付加することにより、非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示する表示手段として機能させる。

【0023】また、立体視撮像表示する表示手段は、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、画像領域と非オーバーラップ領域に任意の値を代入して非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示してもよい。

【0024】また、立体視撮像表示する表示手段は、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を形成する一組の左右の画像にそれぞれ新たに画像領域を付加し、該画像領域のうち一方の画像領域にもう一方の非オーバーラップ領域の画像データを代入して非オーバーラップ領域もオーバーラップさせて立体視撮像表示してもよい。

【0025】従って、複眼画像入出力装置を用いた立体視撮像表示において、立体視画像の立体感を調節するときに生じる一組の左右画像の非オーバーラップ領域を任意の値を代入して2次元表示をすることにより、観察者は非オーバーラップ領域を左右両方の目で認識することができ、見やすい立体視画像を提供することができる。あるいは非オーバーラップ領域をそのまま2次元に表示することにより、2次元表示と3次元表示が混在した画像を観察することができる。

【0026】また、上述の立体視撮像表示する表示手段を選択する表示画像モード選択手段を備えていてもよい。

【0027】また、プログラムは、コンピュータを、上述の立体視撮像表示する表示手段を選択する表示画像モード選択手段として機能させてもよい。

【0028】従って、複眼画像入出力装置を用いた立体視撮像表示において、複数の立体視画像生成手段を持ち表示画像モード選択手段により選択することができるため、観察者は所望の表示モードで立体視画像を観察することができる。

【0029】また、2次元画像と3次元画像が混在する

立体視画像中の2次元画像と3次元画像を、それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段を有する画像出力装置を備えていてもよい。

【0030】また、プログラムは、コンピュータを、2次元画像と3次元画像が混在する立体視画像中の2次元画像と3次元画像を、それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段を有する画像出力装置を制御する手段として機能させてもよい。

【0031】また、それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段は、立体視画像中の2次元画像部分は2次元画像表示に、3次元画像部分は3次元画像表示に切り換えて表示してもよい。

【0032】従って、立体視画像の出力装置として2次元表示と3次元表示を画面中のウィンドウに応じて選択して表示する機能を有する画像出力装置に対し、非オーバーラップ領域を含む立体視画像を表示する手法を確立し、表示モードを選択することにより異なる表示モードによる立体視画像を表示することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0034】（本発明の第1の実施の形態）第1の実施の形態では複眼画像入出力装置を用いた立体視撮像表示において、立体視画像の立体感を調節するときに生じる左右画像の非オーバーラップ領域を任意の値を代入して2次元画像として表示する一実施形態について説明する。

【0035】図1は本発明の第1の実施の形態における複眼画像入出力装置のブロック構成図である。複眼撮像装置1には左右2つの撮像光学系2a、2bがあり、それぞれにレンズ3a、3bと撮像素子であるCCD4a、4bを備えている。ここで本実施の形態では撮像素子としてCCDを用いているが、他の撮像素子を用いてもよい。この撮像光学系には同期信号発生器5を備えており、2つの撮像光学系2a、2bで同期した撮像を行う。また複眼撮像装置1には左右それぞれの撮像光学系に接続したA/Dコンバータ6a、6bを備えており、さらにメモリ7を備えている。複眼撮像装置1はインターフェースケーブル8を介してパーソナルコンピュータ（以後PCと記す）9に接続している。PC9内ではCPUバス10にパラレルインターフェース11、CPU12、メモリ13、画像処理部14、立体視画像表示制御部15、記憶装置16、ディスプレイコントローラ17が接続されており、さらに従来の複眼画像入出力装置とは異なり、立体視画像生成部21が接続されている。複眼撮像装置1からの画像信号の入力はパラレルインターフェース11により行い、ディスプレイ19への画像の出力はディスプレイコントローラ17を介して行っている。

【0036】まず、複眼撮像装置1において2つの撮像

光学系2a, 2b内のレンズ3a, 3bで結像した左右2つの画像をそれぞれのCCD4a, 4bで取得する。画像は同期信号発生器5からの信号をもとに左右の撮像光学系2a, 2bを同期して取得する。得られる画像信号をA/Dコンバータ6a, 6bでそれぞれデジタル画像に変換してメモリ7に蓄積する。これら2系統の画像信号をインターフェースケーブル8を介してPC9内のパラレルインターフェース10に入力する。

【0037】入力された画像データはCPUバス10を介してPC内のメモリ13に転送する。ここでPC9内の画像処理はこのメモリ領域で行われる。まず画像処理部14で左右差補正等の画像処理を行う。そして次に立体視画像生成部で本実施の形態で提案する方法によって表示した非オーバーラップ領域を含む立体視画像を生成する。この表示方法及び生成方法については後述する。その後、立体視画像表示制御部15によりディスプレイ19に表示するための画像処理を行う。本実施の形態ではこの複眼画像入出力装置は液晶シャッター眼鏡を用いた立体視撮像表示をする場合について説明する。従って、この表示法において立体視画像表示制御部15では、複眼撮像装置1で得られた左右画像をディスプレイ19に120Hz程度の垂直同期周波数に応じて切り替えて表示するようにディスプレイコントローラ17を制御し、一方、この左右画像の切替に同期した信号を液晶シャッター眼鏡20に送信して左右の視界のシャッタリングを行う制御をする。

【0038】以上のようにして、立体視画像表示制御部15で立体視画像の処理を行った後、ディスプレイコントローラ17の制御によって画像データをVRAM18に転送し、ディスプレイ19のウィンドウ上に表示する。観察者はディスプレイ19に120Hz程度の垂直同期周波数に応じて切り替えられている左右画像を液晶シャッター眼鏡20を掛けて見ることにより、立体視画像をみることができる。

【0039】次に本実施の形態における立体視画像の非オーバーラップ領域の表示方法について説明する。図2は本実施の形態の説明図である。図中の画像サイズは図12の場合と同様にある特定の大きさの表示画面上での値である。「従来の技術」の項で説明したように立体視撮像表示をする際に表示する左右画像領域のオーバーラップ量を変えることにより、観察者は自由に立体視画像の立体感を変えて表示することができる。そのときに左右の各画像中にはオーバーラップ量に応じた非オーバーラップ領域を生じる。観察者はこの非オーバーラップ領域を片方の目、すなわち右画像中の非オーバーラップ領域は右目のみで、左画像中の非オーバーラップ領域は左目のみでしか見ることができず、反対側の目にはその領域を見ることができないため、不自然な画像を表示することになる。

【0040】そこで、この不自然さを取り除くために、

図1の立体視画像生成部21において左右の各画像中の非オーバーラップ領域となるところに任意の値を代入してディスプレイ19に表示する。図2において右画像301a, 左画像301bは複眼撮像装置によって撮像してディスプレイの表示ウィンドウ上に表示された画像である。このときの表示画像の横サイズはwである。ここでこの左右画像中の対象物体302に着目してその立体感を変化させるためにオーバーラップ量を $w - \Delta d$ として立体視画像を生成する。このとき非オーバーラップ量 $\Delta d$ は観察者が立体視撮像表示を行うときに立体視画像生成部21においてキーボード、マウス等のユーザーインターフェースを用いて設定する。しかし、立体視撮像表示中にインターフェースを通じて随時設定することも可能である。

【0041】立体視画像を生成すると左右の各画像中には $\Delta d$ の幅の非オーバーラップ領域303a, 303bができる。また、生成した立体視画像の横サイズは $w + \Delta d$ となる。そこで図2に示すように撮像した左右画像301a, 301bの非オーバーラップ領域が発生しない方向に $\Delta d$ の幅を持つ画像領域304a, 304bを生成する。この結果、左右の画像は横サイズが $w + \Delta d$ の画像305a, 305bとなる。次に左右画像305a, 305bにおいて非オーバーラップ領域303a, 303bと新たに生成した画像領域304a, 304bの全画素に任意の値として輝度値0を代入する。ここで代入する値は画像領域303aと304b、そして303bと304aの画素値が同じであればどのような値でも構わない。

【0042】このようにして立体視撮像表示する一組の左右画像305a, 305bは共に新たに付加した画像領域と非オーバーラップ領域に任意の値を持つ。これを立体視画像生成部21で立体視画像を生成して1枚の表示ウィンドウ上で表示すると観察者は立体視画像306に示すように、新たに付加した画像領域と非オーバーラップ領域は立体視する左右の画像に同一の値が代入されているため、観察者には2次元の画像として見ることができる。すなわち、画像全体では左右の画像がオーバーラップした立体視可能な部分と2次元で表示された無地の部分とに分けて見ることができる。従って従来のように、非オーバーラップ領域で立体視できない画像データがちらついて見えることなく良好な立体視画像を提供することができる。

【0043】以上の本実施の形態における立体視画像の非オーバーラップ領域の表示方法を含むプログラムはプログラムを記録した媒体に記録されている。

【0044】ところで本実施の形態において立体撮像表示は左右の画像をディスプレイに120Hz程度の垂直同期周波数に応じて切り替えて表示するようにディスプレイコントローラを制御し、一方、この左右画像の切替に同期した信号を液晶シャッター眼鏡20に送信して左

右の視界のシャッタリングをして行う例について示したが、左右の画像を垂直走査方向の1ラインごとに並べて、それぞれの画像をディスプレイ表示に偏光または指向性を持たすことにより立体視撮像表示する場合についても同様である。図3にそのシステム構成図を示す。ここで402は3Dディスプレイである。システム構成は図1の液晶シャッター眼鏡による表示のときのそれとほぼ同じであり、同一の部材に関しては同一の番号を付与している。相違点はディスプレイ402が3Dディスプレイなどの表示画素に応じて偏光または指向性を持たすことのできるディスプレイであることである。この場合には、図3の立体視画像生成部21で非オーバーラップ領域303a、303bと新たに生成した画像領域304a、304bの全画素に任意の値として輝度値0を代入し、立体視画像表示制御部401で1枚の表示ウィンドウ上に左右の画像をディスプレイ402の垂直走査方向の1ラインごとにストライプ状に並べて表示する。そして、左右それぞれの画像に対応した画素に応じてディスプレイの偏光、あるいは指向性を持たせて表示する。観察者は偏光表示のディスプレイではそれぞれの画像表示の偏光のみを透過させる眼鏡を掛けて観察し、指向性表示のディスプレイでは画面をその表面中心で観察すれば同様の効果を得ることができる。

【0045】また本実施の形態では、複眼撮像入出力装置としてPCを介したシステム構成を示したが、PC以外の装置、例えばワークステーションによるシステム構成でも同様である。また、PCの制御機能と立体ディスプレイを含むディスプレイ体型の複眼画像入出力装置についても同様である。

【0046】（本発明の第2実施の形態）本発明の第2実施の形態では複眼画像入出力装置を用いた立体視撮像表示において、立体視画像の立体感を調節するときに生じる左右画像のそれぞれの非オーバーラップ領域にその領域を持たない左右いずれかの画像に同じ領域の画像データを付加して2次元画像として表示する一実施の形態について説明する。

【0047】本実施の形態では第1の実施の形態と同様に図1の複眼画像入出力装置を用いて説明することができる。複眼撮像装置による画像の撮像やPCへの入力、液晶シャッターメガネによるディスプレイへの出力方法は第1の実施の形態の場合と同様である。

【0048】しかし、第1の実施の形態の場合と異なるところは図1の立体視画像生成部21において左右の各画像中の非オーバーラップ領域をその領域を持たない左右いずれかの画像に同じ領域の画像データを付加して2次元画像を生成するところである。

【0049】図4において右画像501a、左画像501bは複眼撮像装置によって撮像してディスプレイの表示ウィンドウ上に表示された画像である。このときの表示画像の横サイズはwである。ここでこの左右画像中の

対象物体502に着目してその立体感を変化させるためにオーバーラップ量を $w - \Delta d$ として立体視画像を生成する。本実施の形態においてもオーバーラップ量 $\Delta d$ は観察者が立体視撮像表示を行うときに立体視画像生成部21においてキーボード、マウス等のユーザーインターフェースを用いて設定する。立体視画像を生成すると左右の各画像中には $\Delta d$ の幅の非オーバーラップ領域503a、503bができる。また、生成した立体視画像の横サイズは $w + \Delta d$ となる。そこで図4に示すように撮像した左右画像501a、501bの非オーバーラップ領域が発生しない方向に $\Delta d$ の幅を持つ画像領域504a、504bを生成する。この結果、左右の画像は横サイズが $w + \Delta d$ の画像505a、505bとなる。次に左右画像505a、505bにおいて非オーバーラップ領域503a、503bにはあらかじめ入力されている撮像データを代入し、新たに生成した画像領域504a、504bには右の画像領域504aには左の非オーバーラップ領域503bの画像データを、左の画像領域504bには右の非オーバーラップ領域503aの画像データを代入する。

【0050】このようにして立体視撮像表示する左右画像505a、505bは共に新たに付加した画像領域504a、504bにそれぞれもう一方の画像の非オーバーラップ領域の画像503b、503aの画像データを持つ。これを立体視画像生成部21でこれを立体視画像を生成して1枚の表示ウィンドウ上で表示すると観察者は立体視画像506に示すように、立体視するそれぞれの画像の非オーバーラップ領域は同一の画像データが代入されているので観察者は2次元表示した画像として見ることができる。すなわち、画像全体では左右の画像がオーバーラップした立体視可能な部分と2次元で表示された撮像データとに分けて見ることができる。従って従来のように、非オーバーラップ領域で立体視できない画像データがちらついて見えることなく、良好な立体視画像を提供することができる。

【0051】以上の本実施の形態における立体視画像の非オーバーラップ領域の表示方法を含むプログラムはプログラムを記録した媒体に記録されている。

【0052】ところで本実施の形態において立体視撮像表示は左右の画像をディスプレイに120Hz程度の垂直同期周波数に応じて切り替えて表示するようにディスプレイコントローラを制御し、一方、この左右画像の切替に同期した信号を液晶シャッター眼鏡20に送信して左右の視界のシャッタリングをして行う例について示したが、左右の画像を垂直走査方向の1ラインごとに並べて、それぞれの画像をディスプレイ表示に偏光または指向性を持たすことにより立体視撮像表示する場合についても同様である。図3にそのシステム構成図を示す。ここで402は3Dディスプレイである。システム構成は図1の液晶シャッター眼鏡による表示のときのそれとほ

ぼ同じであり、同一の部材に関しては同一の番号を付与している。相違点はディスプレイ402が3Dディスプレイなどの表示画素に応じて偏光または指向性を持たすことのできるディスプレイであることである。この場合には、図3の立体視画像生成部21で撮像した左右画像それぞれの非オーバーラップ領域が発生しない方向に画像領域を生成し、その画像領域にもう一方の画像の非オーバーラップ領域の値を代入する。そして、立体視画像表示制御部401で1枚の表示ウィンドウ上に左右の画像をディスプレイの垂直走査方向の1ラインごとにストライプ状に並べ、左右それぞれの画像に対応した画素に応じてディスプレイの偏光、あるいは指向性を持たせて表示する。観察者は偏光表示のディスプレイではそれぞれの画像表示の偏光のみを透過させる眼鏡を掛けて観察し、指向性表示のディスプレイでは画面をその表面中心で観察すれば同様の効果を得ることができる。

【0053】(本発明の第3の実施の形態)本発明の第3の実施の形態では立体視撮像表示するときの非オーバーラップ領域に関する複数の立体視画像生成手段とそれらの立体視画像生成手段を選択する表示画像モード選択手段を有する複眼画像入出力装置の例について説明する。図5は本実施の形態の説明図である。本実施の形態中の複眼撮像入出力装置は第1の実施の形態や第2の実施の形態での図1のそれとほぼ同じであり、同じ部材については同一の番号を付与している。

【0054】しかし、図1と異なる点は、立体視画像生成部601に立体視画像の非オーバーラップ領域の表示モードを選択する表示画像モード選択手段602を持ち、立体視画像生成手段A603と立体視画像生成手段B604と立体視画像生成手段C605とを備えていることである。

【0055】そこで本実施の形態における複眼撮像入出力装置の動作を説明する。複眼撮像装置1を用いて左右2つの画像を撮像しPC9に入力する。PC内で画像処理部14によって左右差補正などをした後、立体視画像生成部601で立体視画像を生成するが、このとき第1の実施の形態や第2の実施の形態の場合と異なり、まずはじめに観察者が表示画像モード選択手段602で立体視画像生成手段A603、立体視画像生成手段B604、立体視画像生成手段C605のいずれかの表示モードを選択する。表示画像モード選択手段602はキーボード、マウスなどのユーザーインターフェースによって観察者が立体視撮像表示中随時、選択することにより生成、表示する立体視画像を変更することができる。本実施の形態ではキーボードで立体視画像生成手段の番号を入力してその表示画像モードを選択する。

【0056】ここで表示画像モード選択手段602によって選択することのできる3つの立体視画像生成手段について説明する。まず立体視画像生成手段A603では撮像された左右2つの画像の各非オーバーラップ領域を

削除し、オーバーラップした領域のみで立体視画像を生成する。

【0057】次に立体視画像生成手段B604では図2に示すように左右2つの画像それぞれに非オーバーラップ領域とは反対の方向に非オーバーラップ量 $\Delta d$ だけ画像領域を付加し、この領域と非オーバーラップ領域に任意の値、例えば本実施の形態では輝度値0を代入する。このようにして $w + \Delta d$ の幅を持つ左右画像を生成する。最後に立体視画像生成手段C605では図4に示すように左右2つの画像それぞれに非オーバーラップ領域とは反対の方向に非オーバーラップ量 $\Delta d$ だけ画像領域を付加する。そして、その画像領域にもう一方の画像の非オーバーラップ領域の画素値を代入する。このようにして $w + \Delta d$ の幅を持つ左右画像を生成する。

【0058】このようにして観察者は所望の表示画像モードを選択した後、表示画像モードに応じた立体視画像生成手段によって立体視画像を生成することができる。

【0059】これら生成された左右の画像を立体視画像表示制御部15によってディスプレイ19の1枚の表示ウィンドウ上に120Hz程度の垂直同期周波数に応じて切り替えて表示するようにディスプレイコントローラ17を制御し、一方、この左右画像の切替に同期した信号を液晶シャッター眼鏡20に送信して左右の視界のシャッタリングを行う制御をする。これで、観察者は立体視画像を観察することができる。図6にはそれぞれの立体視画像生成手段によって生成された立体視画像をディスプレイ上に表示している様子を示す。ただし本実施の形態で指すディスプレイとは液晶シャッター眼鏡を用いて観察することのできるディスプレイである。ここで立体視画像生成手段A603で生成された立体視画像は図6(a)の1002のように、立体視画像生成手段B604で生成された立体視画像は図6(b)の1003のように、立体視画像生成手段C605で生成された立体視画像は図6(c)の1004のように、それぞれ表示される。

【0060】以上のようにして観察者は表示画像モード選択手段602によって所望の表示画像モードを選択して立体視画像を観察することができる。

【0061】以上の本実施の形態における、コンピュータを、所望の表示画像モードを選択する表示画像モード選択手段として機能させる立体視撮像表示プログラムを含むプログラムはプログラムを記録した媒体に記録されている。

【0062】ところで本実施の形態において立体撮像表示は左右の画像をディスプレイに120Hz程度の垂直同期周波数に応じて切り替えて表示するようにディスプレイコントローラを制御し、一方、この左右画像の切替に同期した信号を液晶シャッター眼鏡に送信して左右の視界のシャッタリングをして行う例について示したが、左右の画像を垂直走査方向の1ラインごとに並べて、そ

れぞれの画像をディスプレイ表示に偏光または指向性を持たすことにより立体視撮像表示する場合についても同様である。図7にそのシステム構成図を示す。ここで402は3Dディスプレイである。システム構成は図5の液晶シャッター眼鏡による表示のときのそれとほぼ同じであり、同一の部材に関しては同一の番号を付与している。相違点はディスプレイ402が3Dディスプレイなどの表示画面に応じて偏光または指向性を持たすことのできるディスプレイであることである。従って、立体視画像表示制御部401で1枚の表示ウィンドウ上に左右の画像をディスプレイの垂直走査方向の1ラインごとにストライプ状に並べ、左右それぞれの画像に対応した画素に応じてディスプレイの偏光、あるいは指向性を持たせて表示する。観察者は偏光表示のディスプレイではそれぞれの画像表示の偏光のみを透過させる眼鏡を掛けて観察し、指向性表示のディスプレイでは画面をその表面中心で観察すれば、立体視画像を観察することができる。このようにその他の3Dディスプレイを用いたシステムについても同様の効果を得ることができる。

【0063】（本発明の第4の実施の形態）本発明の第4の実施の形態では2次元表示と3次元表示を選択して表示する機能を有する画像出力装置で出力する複眼画像入出力装置による立体視撮像表示の例について説明する。図8は本実施の形態の説明図である。本実施の形態中の複眼撮像入出力装置は第3の実施の形態での図5や図7のそれとほぼ同じであり、同じ部材については同一の番号を付与している。

【0064】しかし、図5や図7と異なる点は、画像出力装置としてウィンドウ単位で2次元表示と3次元表示を切り換えることのできる例えば、リアバリアレンチ方式のディスプレイ801を用いていることである。リアバリアレンチ方式のディスプレイについてはすでに本出願人が特開平8-148611号公報と特開平8-148612号公報で開示している。図9(a)にリアバリアレンチ方式のディスプレイの表示原理図を示す。

【0065】リアバリアレンチ方式のディスプレイは、バックライト901、市松状マスク902、レンチキュラーレンズアレイA903、レンチキュラーレンズアレイB904、PDLC（高分子分散型液晶）905、表示用LCD906からなる。まずバックライト901から光を照射し市松状マスク902を通す。これは左右の画像をディスプレイからそれぞれ指向性を持たせて表示する照射光に分離するためである。分離した照射光はレンチキュラーレンズアレイA903、レンチキュラーレンズアレイB904に入射する。レンチキュラーレンズアレイA903はレンチキュラーレンズが縦に並べられており、ここに市松状マスク902によって分離した光が入射すると、右画像表示用に分離した光はディスプレイに対して左、すなわち観察者の右眼907の方へ、左画像表示用に分離した光はディスプレイに対して右、す

なわち観察者の左眼908の方へ、屈折して進む。同様にレンチキュラーレンズアレイB904はレンチキュラーレンズが横に並べられている。レンチキュラーレンズアレイA903が左右方向の画像を分離していたのに対して、レンチキュラーレンズアレイB904では上下方向の視域を広げる役割をする。このようにして指向性を持った光に分離する。一方、表示用LCD906には立体視画像表示制御部によって垂直走査方向の1ラインおきに左画素910、右画素909が並ぶようにして配置しておく。ここでレンチキュラーレンズアレイA903、レンチキュラーレンズアレイB904を透過したPDLC905を通過して照射されるとストライプ状に並べられた画素のうち、右画素909は観察者に対する視域の右の方へ、左画素910は観察者に対する視域の左の方へ表示され、観察者は立体視画像を観察することができる。

【0066】次に、PDLC905の動作原理について説明する。PDLC905は図9(b)に示すよう液晶分子911を含む特殊ポリマー912が電極913の間に存在し、この外側が基材914によって挟まれている。ここで電極間に電圧をかけた状態では特殊ポリマー912内の液晶分子911は透過状態となる。従って、レンチキュラーレンズアレイA903、レンチキュラーレンズアレイB904と通過した左右に指向性を持った光はそのまま透過していくため、表示用LCD906上の画像は左右に分離して観察者は立体視画像を観察することができる。一方電圧をかけないときには特殊ポリマー912内の液晶分子911は散乱状態となる。従ってレンチキュラーレンズアレイA903、レンチキュラーレンズアレイB904と通過した左右に指向性を持った光はその指向性を失い、表示用LCD906上の画像は2次元の画像として表示される。PDLC905上の表示切換はPC9内の立体視画像表示制御部802からの制御信号により制御する。またこの切換はウィンドウ単位で行い、ディスプレイ画面上で2次元の画像と3次元画像、すなわち立体視画像を混在させて表示することができる。

【0067】そこで本実施の形態における複眼撮像入出力装置の動作を説明する。複眼撮像装置1を用いて左右2つの画像を撮像しPC9に入力する。PC9内で画像処理部14によって左右差補正などをした後、立体視画像生成部601で立体視画像を生成するが、このとき第1の実施の形態や第2の実施の形態の場合と異なり、まずはじめに観察者が表示画像モード選択手段602で立体視画像生成手段A603、立体視画像生成手段B604、立体視画像生成手段C605のいずれかの表示モードを選択する。表示画像モード選択手段602はキーボード、マウスなどのユーザーインターフェースによって観察者が立体視撮像表示中随時、選択することにより生成、表示する立体視画像を変更することができる。本実



施の形態ではキーボードで立体視画像生成手段の番号を入力してその表示画像モードを選択する。

【0068】ここで表示画像モード選択手段602によって選択することのできる3つの立体視画像生成手段について説明する。立体視画像を生成して表示される画像は第3の実施の形態の場合と同様である。しかし本実施の形態と第3の実施の形態で異なる点は立体視画像生成部の立体視画像生成手段B604と立体視画像生成手段C605の処理方法及びこれらの生成手段によって生成された立体視画像を立体視画像表示制御部802によって表示するときのその表示方法である。いずれの生成手段についても第3の実施の形態では1つの表示ウィンドウ内にオーバーラップ領域と非オーバーラップ領域を混在させて表示し、非オーバーラップ領域では左右画像の両方に同じ画素値を代入することによって、立体視撮像表示をしても2次元の画像として見えるように表示していた。しかし本実施の形態においては3次元表示するオーバーラップ領域と2次元表示する非オーバーラップ領域で新たに別のウィンドウを発生して、それぞれのウィンドウについて立体視画像表示制御部802から2次元表示であるか3次元表示であるかの制御信号をリアバリエレンチ方式のディスプレイ801に送信して制御信号に応じた表示をする。

【0069】まず立体視画像生成手段A603では撮像された左右2つの画像の各非オーバーラップ領域を削除し、オーバーラップした領域のみで立体視画像を生成する。立体視画像生成手段B604ではまずオーバーラップ領域と非オーバーラップ領域を分離し、オーバーラップ領域には右画像、左画像のデータを代入し、非オーバーラップ領域には画素の輝度値0を代入する。次に立体視画像表示制御部802により、まず3次元表示するオーバーラップ領域については立体視画像表示制御部802からリアバリエレンチ方式のディスプレイ中801のPDL C905内の液晶分子を透過状態にする制御信号803を送信し、左右の画像は垂直走査方向の1ラインおきにストライプ状に並べて表示する。するとディスプレイ801のオーバーラップ領域の表示ウィンドウは前述したようにストライプ状に並べられた左右それぞれの画像がそれぞれの指向性を持ち、観察者の左右の眼それぞれに左右画像のそれぞれが映るようになっている。2次元表示する非オーバーラップ領域についてはリアバリエレンチ方式のディスプレイ中801のPDL C905内の液晶分子を散乱状態にする制御信号803を送信し、代入する画像データを表示する。すると非オーバーラップ領域の表示ウィンドウはそのまま2次元に表示される。

【0070】同様に立体視画像生成手段C605でもまずオーバーラップ領域と非オーバーラップ領域を分離する。オーバーラップ領域には右画像、左画像のデータを代入し、非オーバーラップ領域にはその画像データを代

入する。次に立体視画像表示制御部802からオーバーラップ領域について3次元表示する制御信号803を、非オーバーラップ領域については2次元表示する制御信号803を送信する。そしてリアバリエレンチ方式のディスプレイ中のPDL C905を制御し、オーバーラップ領域を表示するウィンドウは3次元表示にし、非オーバーラップ領域を表示するウィンドウはそのまま2次元表示する。これにより表示される画像は図6のようになる。図6にはそれぞれの立体視画像生成手段によって生成された立体視画像をディスプレイ上に表示している様子を示す。ただし本実施の形態で指すディスプレイとはリアバリエレンチ方式による2D-3Dディスプレイ801である。ここで立体視画像生成手段A603で生成された立体視画像は図6(a)の1002のように、立体視画像生成手段B604で生成された立体視画像は図6(b)の1003のように、立体視画像生成手段C605で生成された立体視画像は図6(c)の1004のように、それぞれ表示される。

【0071】以上のように、本実施の形態では、複眼撮像入出力装置は立体視画像の非オーバーラップ領域についてその表示形態を表示画像モード選択手段602によって自由に選択して、表示画像モードに応じた立体視画像生成手段によって立体視画像を生成することができる。さらにリアバリエレンチ方式のディスプレイ801中のPDL C905を制御することにより観察者が選択した表示モードに必要なウィンドウを生成し、適当な表示を行うことができる。

【0072】以上の本実施の形態における、コンピュータを、2次元画像と3次元画像が混在する立体視画像中の2次元画像と3次元画像を、それぞれに応じた表示方法に切り換えて立体視撮像表示する表示手段を有する画像出力装置を制御する手段として機能させる立体視撮像表示プログラムを含むプログラムはプログラムを記録した媒体に記録されている。

【0073】(本発明の第5の実施の形態) 本発明の第5の実施の形態では複眼撮像装置、PC、画像出力装置をすべて含む一体型の複眼画像入出力装置について説明する。図10に本実施の形態における複眼画像入出力装置の説明図を示す。本実施の形態中の複眼撮像入出力装置は第3の実施の形態や第4の実施の形態で図5のそれとほぼ同じであり、同じ部材については同一の番号を付与している。

【0074】ただし、第4の実施の形態と異なる点は、複眼による画像の撮像から立体視画像の生成、そして画像出力装置への出力までの処理機能がすべて単体の装置内にあり、画像出力装置は例えば、本実施の形態中のカメラのファインダのような装置を用いていることである。ただし、このファインダ1101はリアバリエレンチ方式によるディスプレイを用いている。

【0075】本実施の形態においても第4の実施の形態

と同様に、複眼撮像入出力装置は立体視画像の非オーバーラップ領域についてその表示形態を表示画像モード選択手段602によって自由に選択することができ、選択した生成手段に対して、観察者はリアバリアレンチ方式のディスプレイ中のPDL905を制御することにより観察者が選択した所望の表示モードに必要なウィンドウを生成し、適当な表示を行うことができる。

【0076】ただし、表示画像モード選択手段で複数の立体視画像生成手段のうち1つの立体視画像生成手段を選択し、表示する範囲においてはファインダ1101にリアバリアレンチ方式のディスプレイだけでなく液晶シャッター眼鏡用のディスプレイやその他の3Dディスプレイを用いることが可能である。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、複眼画像入出力装置を用いた立体視撮像表示において、立体視画像の立体感を調節するときに生じる一組の左右画像の非オーバーラップ領域を任意の値を代入して2次元表示をすることにより、観察者は非オーバーラップ領域を左右両方の目で認識することでき、見やすい立体視画像を提供することができる。あるいはオーバーラップ領域は3次元表示し、非オーバーラップ領域はそのまま2次元表示することにより、2次元表示と3次元表示が混在した画像を提供することができるという効果がある。

【0078】また、複眼画像入出力装置を用いた立体視撮像表示において、複数の立体視画像生成手段を持ち表示画像モード選択手段により選択することができるため、観察者は所望の表示モードで立体視画像を観察することができる。

【0079】さらに、立体視画像の出力装置として2次元表示と3次元表示を画面中のウィンドウに応じて選択して表示する機能を有する画像出力装置に対し、非オーバーラップ領域を含む立体画像を表示する手法を確立し、表示モードを選択することにより異なる表示モードによる立体視画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における複眼両像入出力装置のブロック構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の立体視画像生成方法を説明する図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に適用可能な複眼画像入出力装置のブロック構成図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の立体視画像生成方法を説明する図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態における複眼画像入出力装置のブロック構成図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態におけるそれぞれの立体視画像生成手段によって生成された立体視画像をディスプレイ上に表示している様子を示す図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態に適用可能な複眼画

像入出力装置のブロック構成図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態における複眼画像入出力装置のブロック構成図である。

【図9】リアバリアレンチ方式によるディスプレイの表示原理図である。

【図10】本発明の第5の実施の形態における複眼画像入出力装置のブロック構成図である。

【図11】従来の複眼画像入出力装置のブロック構成図である。

【図12】オーバーラップ量を変えることにより、異なる立体感を持つ立体視画像を表示する様子を示す図である。

(a) 複眼撮像装置によって風景を撮像する図である。

(b) 一組の左右画像を表示画像の横サイズ一杯に重ねて立体視画像を作成する図である。

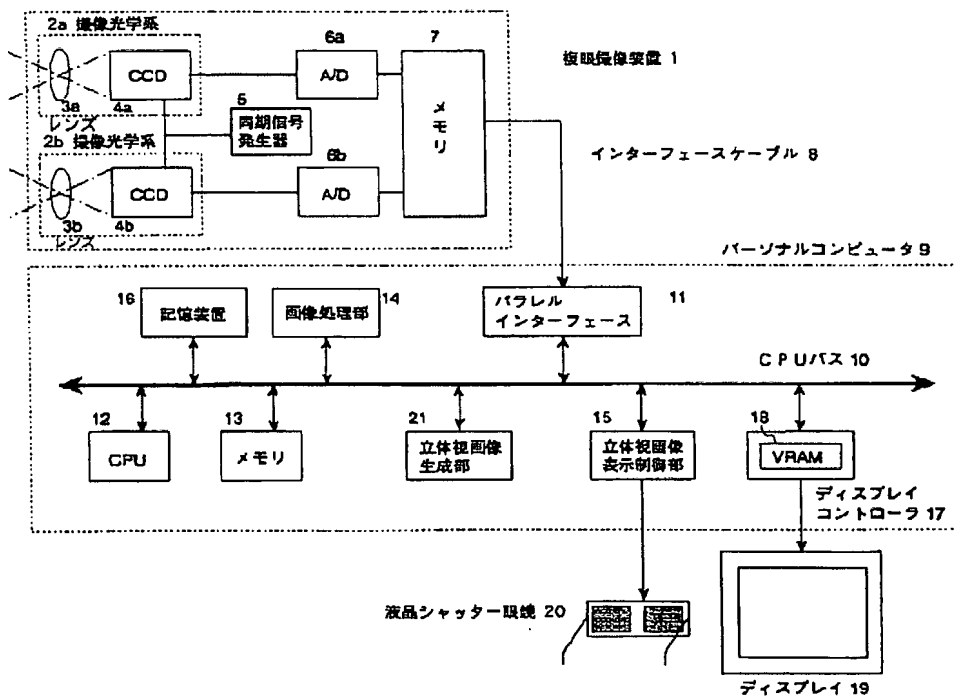
(c) 左画像に対して右画像を水平方向に $\Delta d$ だけ横にずらして、立体視画像を作成する図である。

【符号の説明】

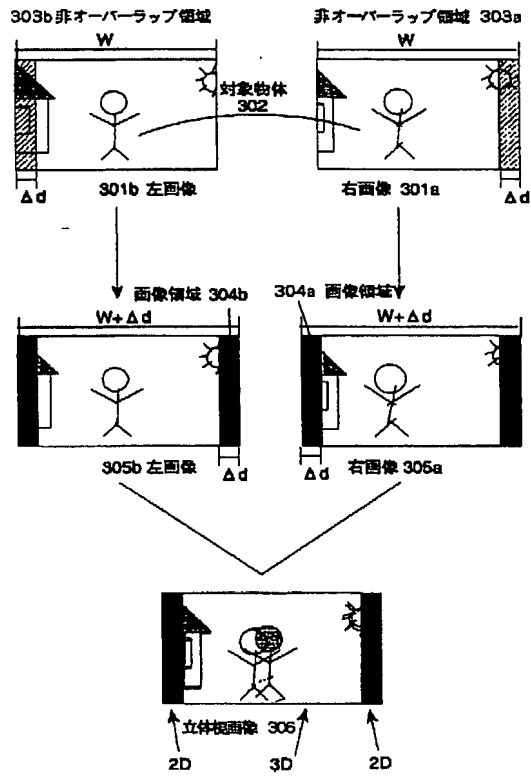
- |                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| 1、101、201                      | 複眼撮像装置          |
| 2a、2b、102a、102b                | 撮像光学系           |
| 3a、3b、103a、103b                | レンズ             |
| 4a、4b、104a、104b                | CCD             |
| 5、105                          | 同期信号発生器         |
| 6a、6b、106a、106b                | A/Dコンバータ        |
| 7、107                          | メモリ             |
| 8、108                          | インターフェースケーブル    |
| 9、109                          | パーソナルコンピュータ(PC) |
| 10、110                         | CPUバス           |
| 11、111                         | パラレルインターフェース    |
| 12、112                         | CPU             |
| 13、113                         | メモリ             |
| 14、114                         | 画像処理部           |
| 15、115、401、802                 | 立体視画像表示制御部      |
| 16、116                         | 記憶装置            |
| 17、117                         | ディスプレイコントローラ    |
| 18、118                         | VRAM            |
| 19、119                         | ディスプレイ          |
| 20、120                         | 液晶シャッター眼鏡       |
| 21、601                         | 立体視画像生成部        |
| 202                            | 風景              |
| 203a、301a、305a、501a、505a       | 右画像             |
| 203b、301b、305b、501b、505b       | 左画像             |
| 204、302、502                    | 対象物体            |
| 205、206、306、506、1002、1003、1004 | 立体視画像           |
| 207                            | オーバーラップ領域       |
| 208、303a、303b、503a、503b        |                 |

非オーバーラップ領域		904	レンチキュラーレンズアレイB
304a、304b、504a、504b	画像領域	905	PDLC（高分子分散型液晶）
402	3Dディスプレイ	906	表示用LCD
602	表示画像モード選択手段	907	右眼
603	立体視画像生成手段A	908	左眼
604	立体視画像生成手段B	909	右画素
605	立体視画像生成手段C	910	左画素
801	リアバリアレンチ方式2D-3Dディスプレイ	911	液晶分子
803	制御信号	912	特殊ポリマー
901	バックライト	913	電極
902	市松状マスク	914	基材
903	レンチキュラーレンズアレイA	1101	リアバリアレンチ方式2D-3Dファインダ

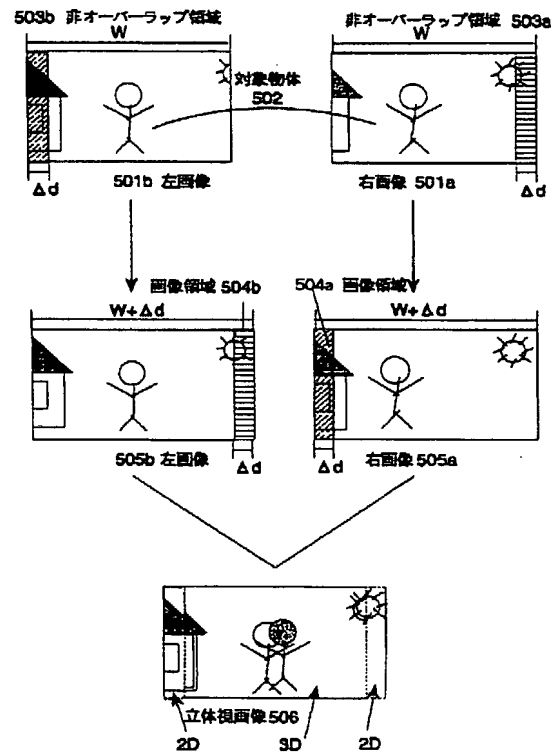
【図1】



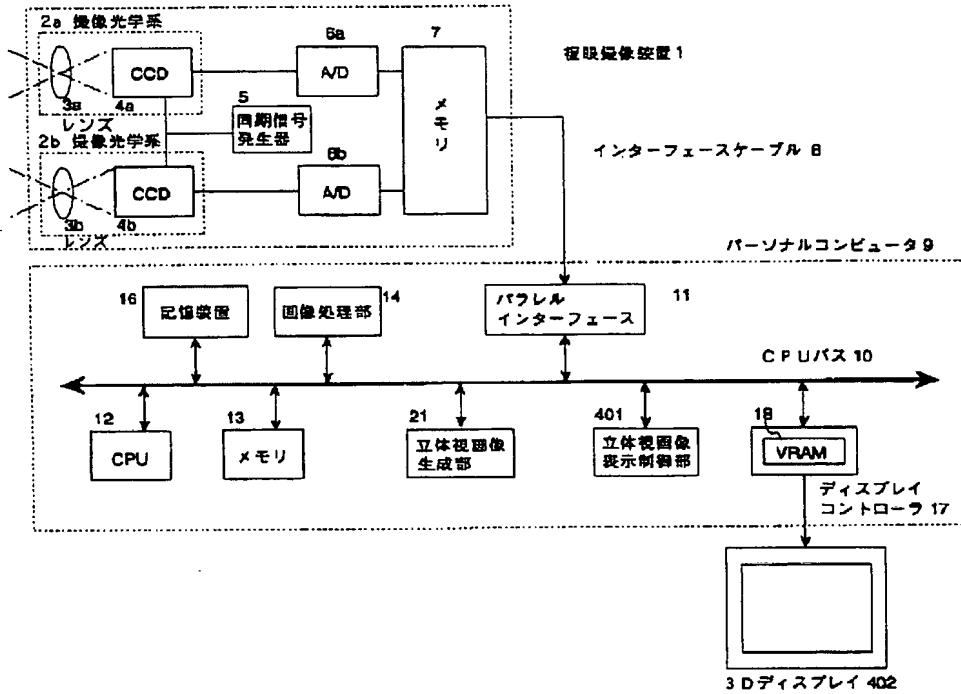
【図2】



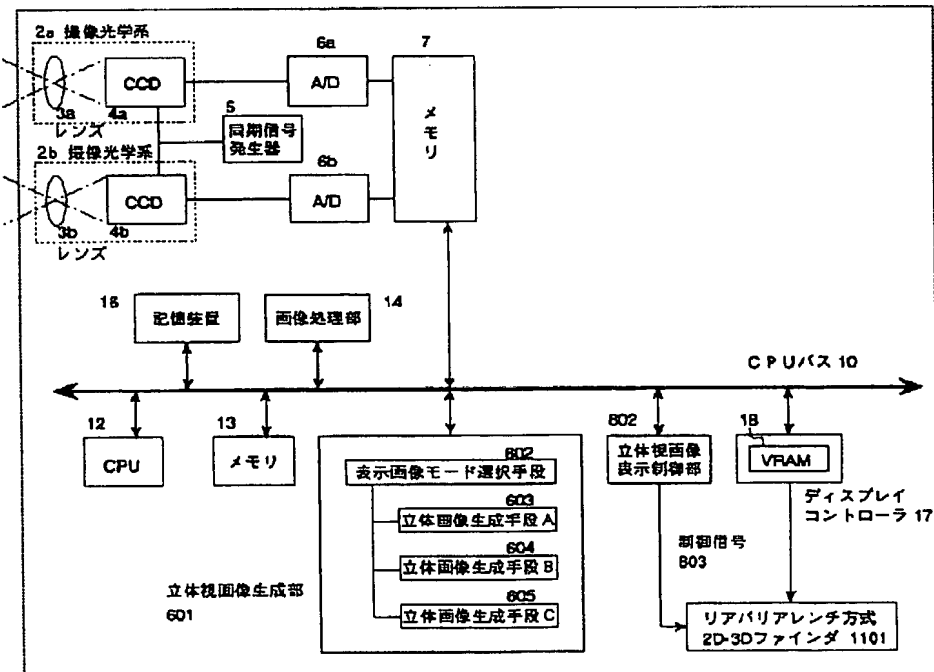
【図4】



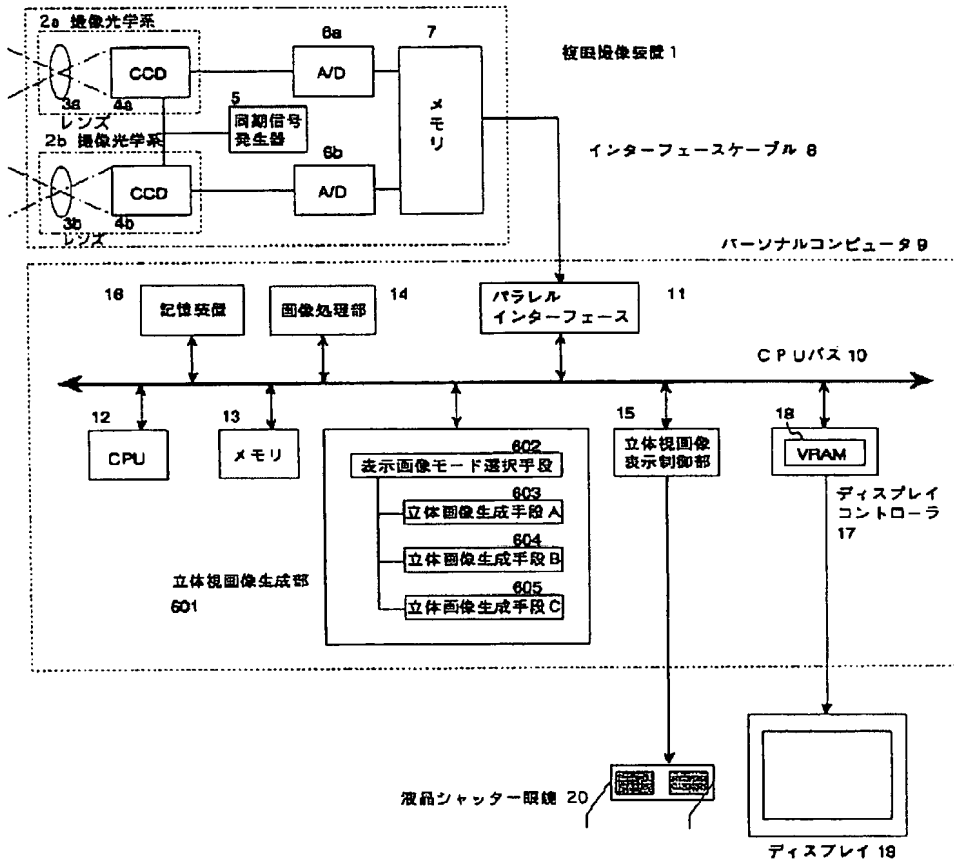
【図3】



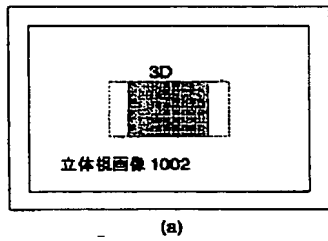
【図10】



【図5】

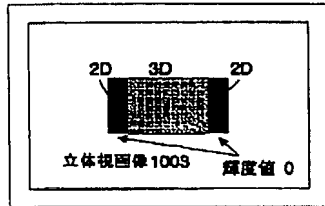


【図6】

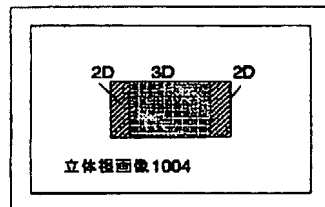


(a)

3次元ディスプレイ19

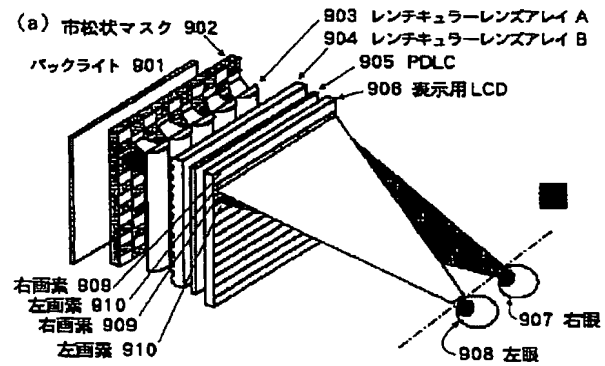


(b)

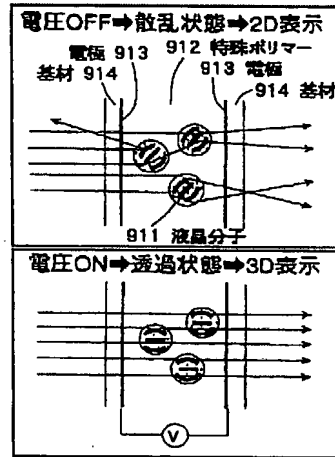


(c)

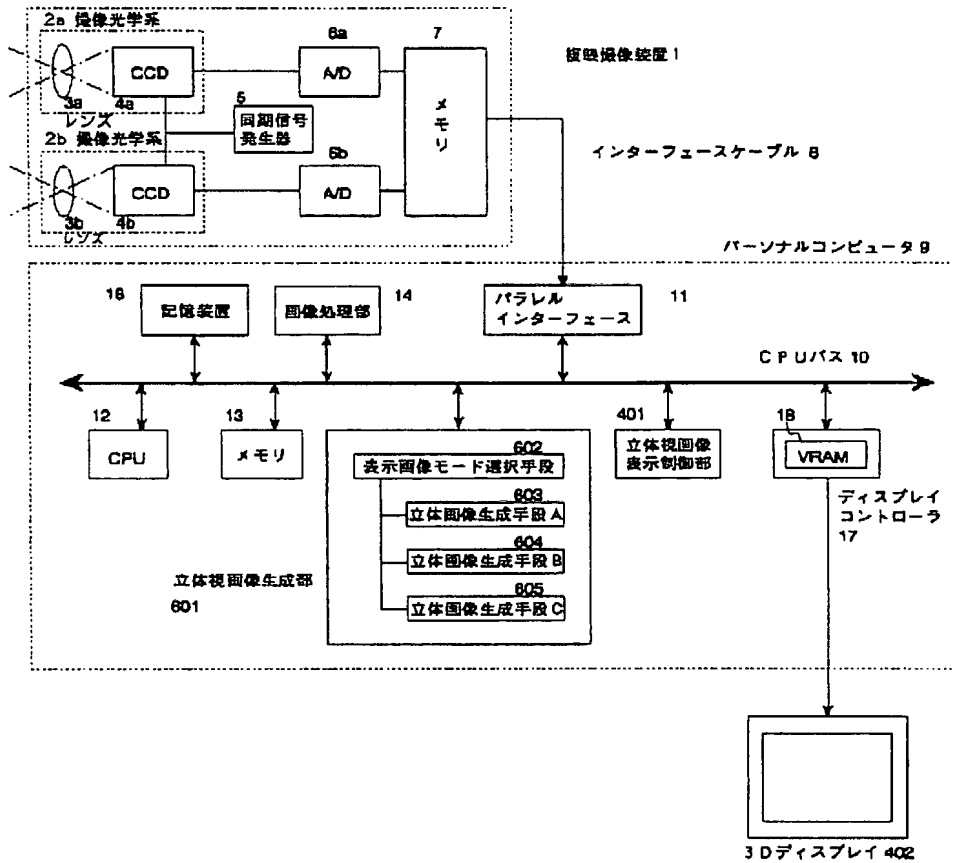
【図9】



(b)

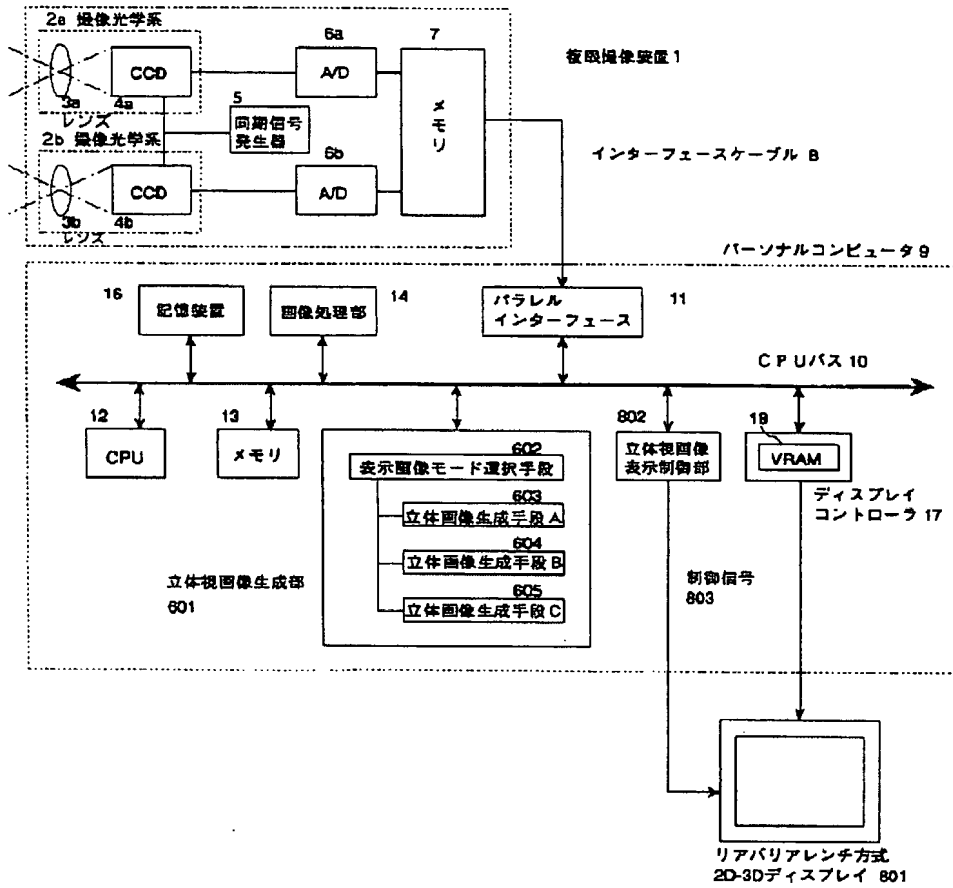


【図7】

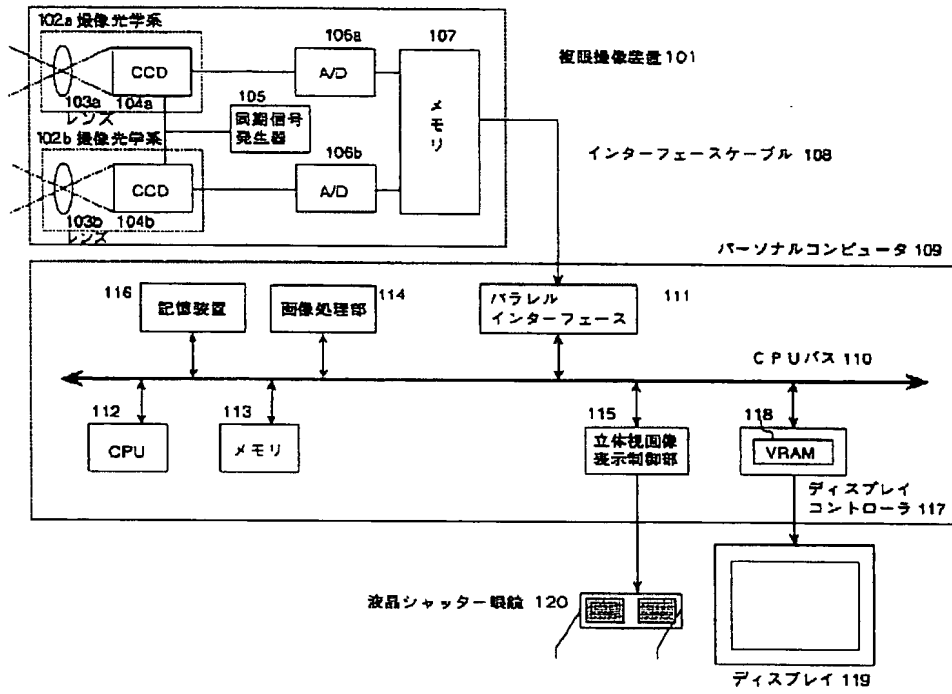




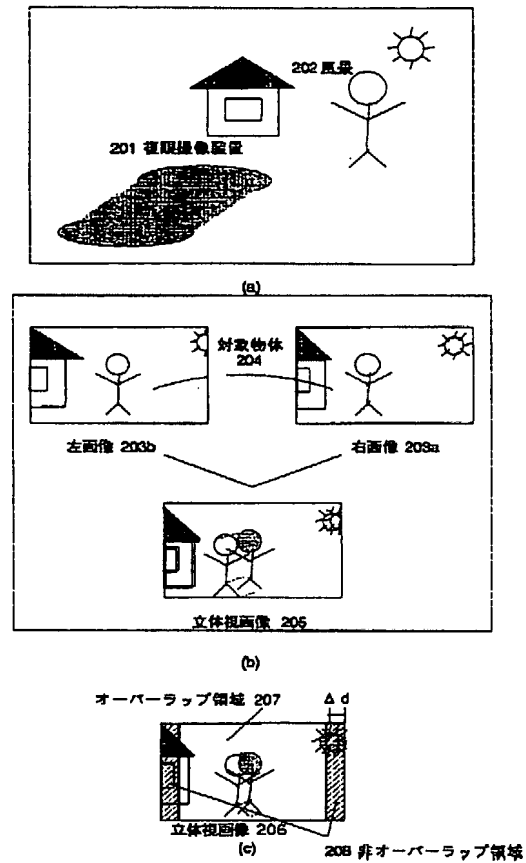
【図8】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 森島 英樹  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**